

УДК 69.003:004.94

DOI 10.26118/6025.2026.10.94.002

Шастина Анастасия Александровна

Кубанский государственный технологический университет

Выпринцева Виолетта Денисовна

Кубанский государственный технологический университет

Гулякин Дмитрий Владимирович

Кубанский государственный технологический университет

**Управление строительством и экономическими ресурсами на основе
ИИ-ассистентов для координации работы подрядчиков и субподрядчиков**

Аннотация. В статье рассматривается современный подход, который значительно трансформирует традиционные методы ведения строительных проектов. В условиях растущей сложности, многообразия и масштабности строительных работ, применение технологий искусственного интеллекта становится необходимым для достижения успеха в этой сфере. ИИ-ассистенты могут автоматизировать рутинные задачи, такие как составление графиков работ, учет материалов и ведение отчетности. Система обеспечивает обработку значительных массивов данных в режиме реального времени, что дает возможность непрерывно контролировать ход выполнения задач, своевременно идентифицировать расхождения с запланированными показателями и принимать взвешенные управленческие решения, опираясь на актуальные факты. Их использование помогает эффективно распределять ресурсы (материалы, трудозатраты, оборудование) в зависимости от текущих потребностей проекта, что способствует снижению затрат и увеличению производительности. В строительных проектах ИИ-ассистенты выступают в роли центрального узла для обмена информацией между всеми участниками проекта. Они автоматически уведомляют подрядчиков о любых изменениях в графиках, условиях работы или требованиях к выполнению задач. Системы на основе ИИ могут анализировать исторические данные и выявлять потенциальные риски, такие как задержки в сроках или проблемы с качеством материалов.

Ключевые слова: ИИ-ассистенты, управление строительством, автоматизация процессов, оптимизация ресурсов, прогнозирование рисков, управление качеством, стандарты безопасности, интеграция систем, обучение персонала, управление проектами, повышение производительности.

Shastina Anastasia Alexandrovna

Kuban State Technological University

Vyprintseva Violetta Denisovna

Kuban State University of Technology

Gulyakin Dmitry Vladimirovich
Kuban State Technological University

Construction and Resource Management
Construction and economic resource management using AI assistants to coordinate
the work of contractors and subcontractors

Annotation. The article considers a modern approach that significantly transforms traditional methods of conducting construction projects. In the context of the growing complexity, diversity and scale of construction work, the use of artificial intelligence technologies is becoming necessary to achieve success in this field. AI assistants can automate routine tasks such as scheduling work, accounting for materials, and reporting. The system provides real-time processing of significant amounts of data, which makes it possible to continuously monitor the progress of tasks, timely identify discrepancies with planned indicators and make informed management decisions based on current facts. Their use helps to efficiently allocate resources (materials, labor, equipment) depending on the current needs of the project, which helps to reduce costs and increase productivity. In construction projects, AI assistants act as a central hub for the exchange of information between all project participants. They automatically notify contractors of any changes in schedules, working conditions, or task requirements. AI-based systems can analyze historical data and identify potential risks such as delays in deadlines or problems with the quality of materials.

Keywords: AI assistants, construction management, process automation, resource optimization, risk forecasting, quality management, safety standards, system integration, staff training, project management, productivity improvement.

Строительная отрасль играет важнейшую роль в экономике любой страны, возводя необходимую инфраструктуру, жилье и коммерческие здания. Однако управление этими проектами – задача непростая, требующая слаженной работы множества сторон: от генеральных подрядчиков до поставщиков и заказчиков. Крупные стройки состоят из множества этапов, каждый из которых нуждается в детальном планировании, контроле и грамотном распределении ресурсов. В наше время, когда сроки, качество и бюджет становятся все более жесткими, устаревшие подходы к управлению строительством уже не справляются.

В последние годы искусственный интеллект (ИИ) начал активно внедряться в различные сферы деятельности, включая строительство. ИИ-ассистенты представляют собой мощные инструменты, которые могут значительно улучшить процессы управления строительством и ресурсами, обеспечивая более высокую степень автоматизации и аналитики. Эти системы способны обрабатывать большие объемы данных, выявлять закономерности и предлагать оптимальные решения для координации работы подрядчиков и субподрядчиков.

Ключевая роль ИИ-ассистентов в строительстве заключается в создании более простой и эффективной среды для взаимодействия всех сторон, вовлеченных в процесс. Эти интеллектуальные системы способны взять на себя автоматизацию множества повторяющихся задач, таких как составление графиков работ, контроль за их исполнением и распределение ресурсов. В результате достигается двойной эффект: существенно снижается вероятность ошибок, обусловленных человеческим фактором, и одновременно возрастает общая эффективность реализации проектов[1].

Кроме того, применение ИИ в строительстве открывает новые горизонты для прогнозирования рисков. Системы на основе машинного обучения могут анализировать исторические данные и выявлять потенциальные проблемы еще до их возникновения. Это позволяет руководителям проектов принимать проактивные меры для минимизации негативных последствий.

Целью данной работы является анализ возможностей искусственного интеллекта, в частности ИИ-ассистентов, для трансформации процессов координации и управления в строительной отрасли. Каким образом эти технологии могут повысить эффективность взаимодействия между подрядчиками и субподрядчиками, автоматизировать повторяющиеся задачи, оптимизировать планирование и мониторинг, а также минимизировать ошибки и риски. Оценка влияния ИИ на общую производительность и возможности масштабирования строительных проектов [2].

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Анализ ключевых преимуществ и эффективности использования текущих технологий и платформ ИИ-ассистентов, используемых в строительной отрасли, с акцентом на их функциональные возможности и преимущества.
2. Определение проблем и недостатков, с которыми сталкиваются подрядчики и субподрядчики в процессе координации работ, включая коммуникационные барьеры и организационные сложности.
3. Изучение показательных примеров внедрения ИИ-ассистентов на строительных объектах для подтверждения их эффективности и демонстрации положительного влияния на продуктивность.
4. Оценка перспектив развития ИИ-ассистентов в строительной отрасли и их влияние на будущее управления проектами.

Анализ ключевых преимуществ и эффективности использования технологий и платформ ИИ-ассистентов в строительной отрасли. В современном строительном секторе наблюдается растущая интеграция технологий ИИ и их вспомогательных систем. Эти инновации играют все более значимую роль, способствуя существенному совершенствованию методологий управления строительными проектами, рационализации использования ресурсов и повышению общей производительности [3].

Основные достоинства и спектр функциональных возможностей ИИ-ассистентов, применяемых в данной отрасли:

- Автоматизация рутинных процессов. Сбор данных о ходе выполнения работ и формирование отчетов. Автоматизация обработки документов, таких как контракты, счета и акты выполненных работ, снижая вероятность ошибок и ускоряет процесс согласования.
- Прогнозирование и управление рисками. На основе исторических данных системы могут предсказывать возможные проблемы с графиком выполнения работ. Оценивать риски, связанные с конкретными проектами, и предлагать меры по их минимизации.
- Оптимизация ресурсов. Системы анализируют потребности в материалах и трудозатратах, что позволяет избежать недостачи или избыточных запасов. Также предложение оптимальных графиков выполнения работ с учетом доступности ресурсов и сроков.
- Улучшение коммуникации. Использование чат-ботов для общения с командой позволяет быстро получать ответы на вопросы и обмениваться информацией [4].
- Интеграция с BIM-технологиями. ИИ может автоматически обнаруживать конфликты в проектных моделях на ранних этапах, что позволяет избежать дорогостоящих исправлений в процессе строительства.

Интеграция данных из различных дисциплин (архитектура, инженерия, строительство) повышает качество проектирования и уменьшает количество ошибок.

- Повышение качества и безопасности. Отслеживание качества выполненных работ в реальном времени, выявляя отклонения от стандартов. ИИ может анализировать данные о происшествиях на стройплощадке и предлагать меры по повышению безопасности.

Все эти аспекты делают ИИ-ассистентов незаменимыми помощниками в современных строительных проектах. В условиях постоянного роста требований к качеству и срокам выполнения работ внедрение ИИ становится не только конкурентным преимуществом, но и необходимостью для успешного завершения проектов.

Проблемы и недостатки, с которыми сталкиваются подрядчики и субподрядчики в процессе координации работ.

В строительной отрасли эффективная координация деятельности между генеральными подрядчиками и субподрядчиками играет решающую роль в достижении успешного завершения проекта. Тем не менее, несмотря на критическую значимость данного процесса, многие организации сталкиваются с рядом вызовов и недочетов.

Основные из них:

- Коммуникационные барьеры. Часто информация о ходе выполнения работ не передается вовремя или недостаточно подробно, что может привести к недопониманию и ошибкам. Также в многонациональных командах могут возникать недопонимания из-за языковых барьеров или различий в культурных подходах к работе.

- Организационные сложности. Часто отсутствует четкое распределение обязанностей между подрядчиками и субподрядчиками, что приводит к путанице и конфликтам. Кроме того отсутствие единой системы управления проектом для отслеживания прогресса и выполнения задач, координация становится трудоемкой и неэффективной. А нехватка ресурсов (время, деньги, рабочая сила) могут стать причиной задержек и неэффективного выполнения задач [5].

- Проблемы с планированием. Частые изменения в проектной документации могут затруднить координацию работ, так как все участники должны быть в курсе последних обновлений. Разные подрядчики могут иметь свои собственные графики работы, что усложняет согласование действий и может привести к задержкам.

- Управление рисками. Некоторые компании могут не проводить должную оценку рисков на этапе планирования, что приводит к неожиданным проблемам в процессе работы. Отсутствие заранее подготовленных планов действий в случае возникновения проблем может усугубить ситуацию.

- Технические проблемы. Проблемы с оборудованием, поломки или недостаточная производительность строительной техники могут привести к задержкам и увеличению затрат. Также неправильная интеграция различных технологий может вызвать сбои в работе и затруднить доступ к необходимым данным.

- Финансовые аспекты. Задержки в оплате субподрядчиков могут привести к недовольству, снижению качества работы или отсутствия необходимых материалов.

Таким образом, строительной отрасли координация деятельности между генеральными и субподрядными организациями сопряжена с рядом трудностей. Для обеспечения успешной реализации проектов критически важно идентифицировать

существующие проблемы и разработать эффективные стратегии их решения. Это позволит не только повысить общую производительность, но и минимизировать риски возникновения конфликтных ситуаций.

Список источников

1. Сидоров А. В., Петров, И. Н. "Искусственный интеллект в управлении строительными проектами: новые возможности. Журнал Строительная экономика, 2021.12(3), 45-58.
2. Кузнецов Д. А. Применение ИИ для оптимизации взаимодействия подрядчиков в строительстве. Журнал строительных технологий, 2020. 5(2), 22-30.
3. Truflyak E.V., Mones M.Y.D., Truflyak I.S. Comparative experiment on the use of unmanned and ground-based technologies of fertilizer and crop protection products on winter barley В сборнике: E3S Web of Conferences. Kuban State Agrarian University. 2023. С. 01024.
4. Бушуева В.О., Труфляк И.С. Применение искусственного интеллекта в образовательном процессе архитектурной направленности В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 78-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2022 год. В 3-х частях. Отв. за выпуск А.Г. Кощаев. Краснодар, 2023. С. 181-184.
5. Павлов М. И., Смирнова, Т. А. (2021). Автоматизация процессов управления проектами с использованием ИИ. Вестник строительного университета, 18(4), 78-85.

Сведения об авторах

Шастина Анастасия Александровна, студент кафедры архитектуры гражданских и промышленных зданий имени А.В. Титова, Кубанский государственный технологический университет, Россия.

Выпринцева Виолетта Денисовна, студент кафедры строительных конструкций, Кубанский государственный технологический университет, Россия.

Гулякин Дмитрий Владимирович, доктор педагогических наук, профессор кафедры архитектуры гражданских и промышленных зданий имени А.В. Титова, Кубанский государственный технологический университет, Россия.

Information about the author

Shastina Anastasia Alexandrovna, student of the Department of Architecture of Civil and Industrial Buildings named after A.V. Titov, Kuban State Technological University, Russia.

Vyprintseva Violetta Denisovna, student of the Department of Building Structures, Kuban State Technological University, Russia.

Gulyakin Dmitry Vladimirovich, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor Professor of the Department of Architecture of Civil and Industrial Buildings named after A.V. Titov, Kuban State Technological University, Russia.